

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-190269

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

B01J 19/08

B08B 7/00

H01L 21/304

(21)Application number : 04-347129

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
MORI YUZO

(22)Date of filing : 25.12.1992

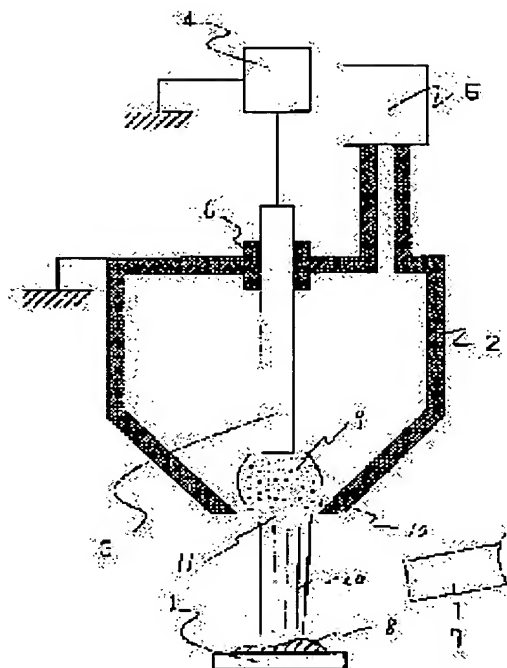
(72)Inventor : MORI YOSHIKI  
MIYAGAWA TAKUYA  
KURASHINA OSAMU  
MURAI MASAMI  
MORI YUZO

## (54) DRY WASHING METHOD AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily remove org. matter in an as-used state in spite of clung org. matter or objects to be treated of any shapes by generating an electric discharge under the atm. pressure for which vacuum is not required and bringing active species, such as excitation species and ions, and the org. matter on the surface of the object to be treated into chemical reaction.

CONSTITUTION: Gases contg. at least oxygen are passed from a gas supply device 5 under about the atm. pressure and the electric discharge is generated by applying a high-frequency voltage to an electrode 3 for generating the discharge. The gases contg. the oxygen ions formed by the discharge and the excitation species thereof and the org. matter 8 on the surface of the object 1 to be treated are brought into reaction to eliminate carbon monoxide, carbon dioxide and vapor of water from the surface. The surface of the object 1 is eventually washed. Inside surfaces contaminated by, for example, resist spinners, resist coaters, etc., CD stampers, etc., which are held mounted to injection molding machines can be washed if a gun structure of a moving type is adopted for the device. Since the gases blow out, the washing of considerable ruggedness or the inside surfaces, etc., of pipes, the repair of COGs, etc., are possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal  
the examiner's decision of rejection or

Best Available Copy

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

10.06.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-190269

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 19/08	C	9151-4G		
B 0 8 B 7/00		2119-3B		
H 0 1 L 21/304	3 4 1 D	8832-4M		

審査請求 未請求 請求項の数20(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-347129

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(71)出願人 000191593

森 勇蔵  
大阪府交野市私市8丁目16番9号

(72)発明者 森 義明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー  
エプソン株式会社内

(72)発明者 宮川 拓也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー  
エプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

最終頁に続く

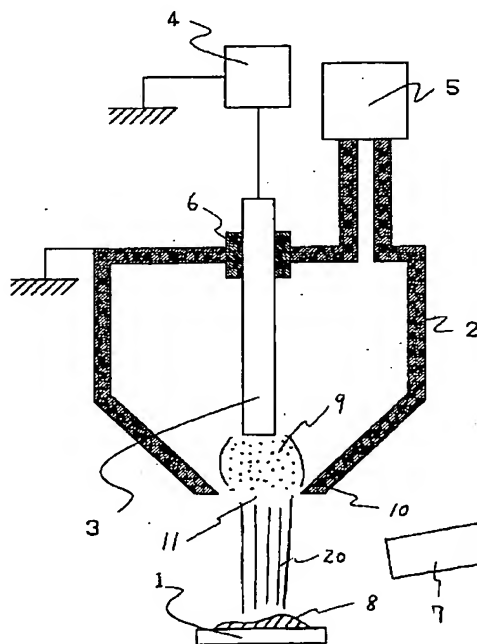
(54)【発明の名称】 ドライ洗浄方法およびその装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ガラス、金属、半導体等の表面に付着した有機物、あるいは有機物に覆われたまたは接着された無機物の洗浄法の提供。

【構成】 本発明は、大気圧近傍において、少なくとも酸素を含むガスを流し、放電発生用電極に高周波電圧を印加して放電を発生させ、その放電により生成される酸素イオン、その励起種等の活性種を含むガスにより被処理物表面の有機物を除去する。

【効果】 真空を必要としないで、かつ水系も不用な高速ドライ洗浄方法、装置を提供できるだけでなく簡単で、かつ装置コストが低くてすむという効果を有する。さらには、移動しづらい被処理物に対して被処理物の使用現場での洗浄が可能であるばかりか、凹凸の激しい被処理物の洗浄にも対応できるという効果を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気圧、あるいはその近傍圧力下において、少なくとも酸素を含むガス雰囲気中にて放電を生じさせ、その放電により生成された励起、イオン等の活性種と被処理物表面上の有機物とを化学反応せしめ、前記有機物を除去することを特徴とするドライ洗浄方法。

【請求項2】 少なくとも酸素を含む放電用ガスの流れあるいは別に設けたガス流、または振動により、有機物、および有機物に覆われているか接着されている無機物を、除去することを特徴とする請求項1記載のドライ洗浄方法。

【請求項3】 被処理物に紫外光を照射してなることを特徴とする請求項1記載のドライ洗浄方法。

【請求項4】 前記被処理物に対して、その近傍に放電発生用電極を配置し、前記放電発生用電極に高周波電圧を印加して、前記被処理物と前記放電発生用電極との空間で放電せしめることを特徴とする請求項1記載のドライ洗浄方法。

【請求項5】 放電発生用電極と対電極の間に高周波電圧を印加して放電せしめ、その放電空間に少なくとも酸素ガスを通過させて励起、イオン等の活性種を生成し、前記酸素の活性種を含むガス流を、放電にさらされない被処理物にガス吹き出し口より吹き付けることを特徴とする請求項1記載のドライ洗浄方法。

【請求項6】 前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口をスポット、ライン、面状とすることを特徴とする請求項4、請求項5記載のドライ洗浄方法。

【請求項7】 前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口を多数個設けることを特徴とする請求項4、請求項5記載のドライ洗浄方法。

【請求項8】 前記被処理物と前記放電発生用電極あるいは前記ガス吹き出し口を相対的に移動させることを特徴とする請求項4、請求項5記載のドライ洗浄方法。

【請求項9】 前記放電発生用電極を冷却あるいは加熱してなることを特徴とする請求項4、請求項5記載のドライ洗浄方法。

【請求項10】 前記被処理物を冷却あるいは加熱してなることを特徴とする請求項4、請求項5記載のドライ洗浄方法。

【請求項11】 大気圧、あるいはその近傍圧力下において、放電発生用電極と、前記放電発生用電極に高周波電圧を印加する手段と、少なくとも酸素を含むガスを前記放電発生用電極近傍に導入する手段と、放電により生成された気体、有機物との反応ガス等のガスを排気する手段とを具備することを特徴とするドライ洗浄装置。

【請求項12】 少なくとも酸素を含む放電用ガス流、あるいはそれとは別の手段で、被処理物に対してガスを吹

き付ける手段、または前記被処理物を振動させ得る手段を具備し、有機物に覆われているか接着されている無機物を除去することを特徴とする請求項11記載のドライ洗浄装置。

【請求項13】 前記被処理物に対して紫外光を照射する手段を具備することを特徴とする請求項11記載のドライ洗浄装置。

【請求項14】 前記被処理物の近傍に放電発生用電極を配置し、前記被処理物と前記放電発生用電極との空間で放電せしめる構造となすことを特徴とする請求項11記載のドライ洗浄装置。

【請求項15】 前記放電発生用電極と対電極とを具備し、両者の間に高周波電圧を印加する手段、その両者の放電空間に少なくとも酸素ガスを通過させる手段、励起、イオン化された酸素の活性種を含むガス流を、放電にさらされない被処理物にガス吹き出し口より吹き付ける手段を設けることを特徴とする請求項11記載のドライ洗浄装置。

【請求項16】 前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口をスポット、ライン、面状とすることを特徴とする請求項14、請求項15記載のドライ洗浄装置。

【請求項17】 前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口を、多数個設けてなることを特徴とする請求項14、請求項15記載のドライ洗浄装置。

【請求項18】 前記被処理物と前記放電発生用電極あるいは前記ガス吹き出し口を相対的に移動させ得る手段を具備することを特徴とする請求項14、請求項15記載のドライ洗浄装置。

【請求項19】 前記放電発生用電極に冷却あるいは加熱する手段を具備することを特徴とする請求項14、請求項15記載のドライ洗浄装置。

【請求項20】 前記被処理物を冷却あるいは加熱する手段を具備することを特徴とする請求項14、請求項15記載のドライ洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はガラス、金属、半導体等の表面に付着した有機物、あるいは有機物に覆われたまたは接着された無機物の洗浄に関する。

【0002】

【従来の技術】 ガラス、金属、半導体等の表面に付着した有機物の洗浄は有機溶剤等を用いたウェット法が主流である。また、ドライ洗浄としては、オゾン、紫外線を被処理物に照射し化学反応させて除去する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし前述の従来技術では以下の問題を有する。

【0004】まずウェット法では、洗浄工程後に洗浄剤を除去するためのリンス工程、被処理物を乾燥させるための乾燥工程が必要となりプロセスが高価となるばかりか、被処理物が例えば射出成形の型などの場合は、被処理物を射出成形機から取り外さなければならず手間がかかった。

【0005】また、ドライ洗浄として、オゾン、紫外線を被処理物に照射する方法は有機物に対する除去能力が低い10ため、薄く残る程度の有機物除去にしか使えない。

【0006】そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところはこびりついた有機物でも、またどのような形状の被処理物でも、さらには前記被処理物の使用状態（使用位置）で簡単に早く有機物を除去する方法、および装置を提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のドライ洗浄方法は、大気圧、あるいはその近傍圧力下において、少なくとも酸素を含むガス雰囲気中にて放電を生じさせ、その放電により生成された励起、イオン等の活性種と被処理物表面上の有機物とを化学反応せしめ、前記有機物を除去することを特徴とする。

【0008】また、少なくとも酸素を含む放電用ガスの流れあるいは別に設けたガス流、または振動により、有機物、および有機物に覆われているか接着されている無機物を、除去することを特徴とする。

【0009】さらに、被処理物に紫外光を照射してなることを特徴とする。

【0010】そして、前記被処理物に対して、その近傍に放電発生用電極を配置し、前記放電発生用電極に高周波電圧を印加して、前記被処理物と前記放電発生用電極との空間で放電せしめることを特徴とする。

【0011】加えて、放電発生用電極と対電極の間に高周波電圧を印加して放電せしめ、その放電空間に少なくとも酸素ガスを通過させて励起、イオン等の活性種を生成し、前記酸素の活性種を含むガス流を、放電にさらされない被処理物にガス吹き出し口より吹き付けることを特徴とする。

【0012】さらには、前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口をスポット、ライン、面状とすることを特徴とする。

【0013】前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口を複数個設けることを特徴とする。

【0014】前記被処理物と前記放電発生用電極あるいは前記ガス吹き出し口を相対的に移動させることを特徴とする。

【0015】前記放電発生用電極を冷却あるいは加熱してなることを特徴とする。

【0016】前記被処理物を冷却あるいは加熱してなることを特徴とする。

【0017】本発明のドライ洗浄装置は、大気圧、あるいはその近傍圧力下において、放電発生用電極と、前記放電発生用電極に高周波電圧を印加する手段と、少なくとも酸素を含むガスを前記放電発生用電極近傍に導入する手段と、放電により生成された気体、有機物との反応ガス等のガスを排気する手段とを具備することを特徴とする。

【0018】また、少なくとも酸素を含む放電用ガス流、あるいはそれとは別の手段で、被処理物に対してガスを吹き付ける手段、または前記被処理物を振動させ得る手段を具備し、有機物に覆われているか接着されている無機物を除去することを特徴とする。

【0019】さらに、前記被処理物に対して紫外光を照射する手段を具備することを特徴とする。

【0020】そして、前記被処理物の近傍に放電発生用電極を配置し、前記被処理物と前記放電発生用電極との空間で放電せしめる構造となすことを特徴とする。

【0021】加えて、前記放電発生用電極と対電極とを具備し、両者の間に高周波電圧を印加する手段、その両者の放電空間に少なくとも酸素ガスを通過させる手段、励起、イオン化された酸素の活性種を含むガス流を、放電にさらされない被処理物にガス吹き出し口より吹き付ける手段を設けることを特徴とする。

【0022】さらには、前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口をスポット、ライン、面状とすることを特徴とする。

【0023】前記被処理物を放電にさらして行う場合の放電発生用電極、あるいは放電にさらさずガス流を吹き付ける場合のガス吹き出し口を、複数個設けてなることを特徴とする。

【0024】前記被処理物と前記放電発生用電極あるいは前記ガス吹き出し口を相対的に移動させ得る手段を具備することを特徴とする。

【0025】前記放電発生用電極に冷却あるいは加熱する手段を具備することを特徴とする。

【0026】前記被処理物を冷却あるいは加熱する手段を具備することを特徴とする。

【0027】

【作用】本発明の上記の構成によれば、大気圧近傍において、少なくとも酸素を含むガスを流し、放電発生用電極に高周波電圧を印加して放電を発生させ、その放電により生成される酸素イオン、その励起種を含むガスにより被処理物表面の有機物を除去することができる。

【0028】従って、本装置を可動タイプのガン構造とすることで、移動しづらい大きな被処理物たとえばレジ

ストスピンナー、レジストコーターの有機物で汚染された装置内面等を、または取り外しに手間がかかる被処理物たとえば射出成形機の型、CDスタンパー等を射出成形機に装着したまま、本装置を動かすことで洗浄できる。

【0029】さらには、平板なウエハー（ガラス、半導体、セラミック）が被処理物である場合は、ライン状の本装置を用いて、ウエハーを動かす、あるいは面状の本装置にて洗浄できる。

【0030】加えて、ガスを吹き出すことで、凹凸の激しいまたはパイプの内面等の洗浄が可能なのか、局所的な洗浄たとえば実装部分だけ、たとえばCOGのリベア等も可能となる。

【0031】

【実施例】以下、本発明について図面に基づいて詳細に説明する。

【0032】実施例1

図1は本発明の実施例1を示す模式図である。

【0033】大気圧下で行う洗浄であり従って雰囲気は空気である。アースに接地された金属カバー2内に絶縁物6で電氣的に浮かした放電発生用電極3を取り付ける。前記金属カバー2内に、ガス供給装置5よりまず不活性ガスであるヘリウムガスを流し、放電発生用電極3と被処理物1近傍の雰囲気を前記ヘリウムガスで置換する。次に前記放電発生用電極3に高周波電源4より高周波電力を印加すると、前記放電発生用電極3の先端部と被処理物1との間で放電し、薄いブルーの放電部9を形成する。次にガス供給装置5より、ヘリウムガスは流したままの状態では酸素を加える。放電の色は酸素特有の白色を帯びてくる。放電部9ではプラズマによるガスの解離、電離、励起等種々の反応が存在する。前記被処理物1の表面に付着した有機物8は酸素のイオン、励起種等の活性種と反応し一酸化炭素、二酸化炭素と水の蒸気になり、前記被処理物1表面から離脱しダクト7にて排気される。

【0034】結果として、前記被処理物1表面は洗浄される。放電の形態はグロー放電と思われる。

【0035】ここでは、放電を起こすためのガスとしてヘリウムガスを用いたがアルゴンガスでもよい。また、放電を起こすための条件としては金属カバー2は必ずしも必要ではない。さらには、金属カバー2は金属である必要はなく、セラミックでもよい。

【0036】実施例2

図2は本発明の実施例2を示す模式図である。

【0037】前記実施例1の金属カバー2を前記放電発生用電極3の先端近傍まで延ばしこれを放電発生のための対電極10とする。前記同様に前記金属カバー2内に、ガス供給装置5よりまず不活性ガスであるヘリウムガスを流し、内部をヘリウムガスで置換し、前記放電発生用電極3に高周波電源4より高周波電圧を印加する

と、前記放電発生用電極3の先端部と対電極10との間で放電する。次にガス供給装置5より、ヘリウムガスは流したままの状態では酸素を加える。放電部9を酸素ガスが通過する過程で前記酸素ガスの一部はイオン、励起種等の活性種となり、金属カバー2の先端部である対電極10の形状で任意に決定されるガス吹き出し口11より、ヘリウムガスと共に反応性ガス流20となり吹き出す。前記ガス吹き出し口11から3~5mm離して被処理物1を設置する。前記ガス吹き出し口11から吹き出す前記反応性ガス流20中の酸素のイオン、励起種等の活性種と前記被処理物1の表面の有機物8とが反応し、前記同様に一酸化炭素、二酸化炭素と水の蒸気になり、前記被処理物1表面から離脱しダクト7にて排気される。結果として、前記被処理物1表面は洗浄される。この場合も放電の形態はグロー放電と思われる。

【0038】前記被処理物1が図10に示すように凹凸の形状をしていて、かつ凹部のくぼみの部分22に有機物8が付着している場合などは、この方式にて反応性ガス流20を前記くぼみの部分22に吹きかけることで洗浄を可能ならしめる。また、パイプの内面、大きな被処理物1でかつ複雑な形状の場合の洗浄にも有効である。

【0039】本発明者は射出成形機の型を被処理物1として実験した。まず、真空中でのアッシングでは、前記くぼみの部分22（特に細くて、深い部分）は洗浄されなかった。しかし、本装置を用いた場合は前記くぼみの部分22まで洗浄できた。このように、放電にさらされない、あるいは放電状態を形成できない場所の洗浄が可能となる。

【0040】以上実施例1、2は放電を起こす場所の違いであるが、イオンの介在という意味では、実施例2の方は弱い。被処理物1をガス吹き出し口11より離せば離すほどその傾向は強くなる。あるいは、イオンの介在が被処理物1にとって弊害をもたらす場合は図3に示すように、前記ガス吹き出し口11に金属メッシュ15を取り付けイオンをニュートライズし、前記反応性ガス流20にイオンを含まなくすればよい。従って、イオンを含まない活性種と有機物8との反応となる。この場合の適用例として実装分野のCOGリベアが考えられる。図11にCOGリベアに本装置を用いた場合の模式図を示す。液晶パネル用ガラス基板23上に実装されたIC24に不良品が発見されそれを取り除き新たにIC24を装着する場合（図11（a））に、前に実装した時の接着剤（有機物8）が残り装着できない（図11（b））。

そのような場合には実装されている他のIC24にダメージを与えずかつ局所的な洗浄を行う必要が生じる。本発明者は実装された液晶パネル用ガラス基板23と本装置との間に簡単なマスク25を設けることで（図11（c））、前記COGリベアが可能なることを確認している。もう少し、工夫することで前記マスク25は不要となるであろう。

【0041】長時間にわたり洗浄を行う場合は放電発生用電極3が加熱するため、図4に示すように冷却装置12を用いて冷却水をパイプ13、14より前記放電発生用電極3に循環させて冷却してもよい。あるいは、前記放電発生用電極3に水滴等の付着が懸念される場所での使用にあたっては、図示しないがヒータを利用して前記放電発生用電極3および金属カバー2の周囲を加熱してもよい。

【0042】これらの洗浄装置はスポット的に洗浄を行うもので、本発明者は後に説明する他の実施例の洗浄装置(ガン)と区別するために、これらをS-ガンと呼ぶ。

【0043】以上S-ガンの構成について説明したが、以下被処理物1を洗浄するにあたりアシスト的役割をはたす要素について説明する。このアシスト要素はS-ガンだけに限らず、後に説明する他のガンについても言えることである。

【0044】図5にアシスト要素の一つを示す。

【0045】前記被処理物1のホルダとして加熱、冷却装置18を用いた。前記被処理物1は放電、あるいは前記放電発生用電極3の輻射熱により条件によっては50度~100度に加熱される。前記被処理物1が低融点の材料である場合、あるいは酸化されては困る場合等、熱に対して何等かの保護が必要である場合には前記被処理物1を冷却して洗浄することができる。本発明者の実験では冷却無しの場合で被処理物1としてSUS304を用いた場合に30分程で酸化が観測された。

【0046】また被処理物1が熱に対して保護を必要としないときは、逆に積極的に加熱を行うべきである。化学反応を利用した洗浄方法であるがゆえに熱はそれを促進する。本発明者の実験では150度位で室温時に比べ洗浄スピードは3倍以上となった。また、こびりついた接着材も容易に洗浄できることが分かった。また、前記放電発生用電極3近傍の温度が高い方が放電開始のトリガがかかり易いようでもある。

【0047】図6にアシスト要素の2つ目を示す。

【0048】前記被処理物1を加熱する別の方法として光を利用することもできる。ハロゲンランプ等の光源16を用いて、被処理物1を加熱する方法である。この方法を用いることにより洗浄すべき面を早く加熱することが可能となり、時間的ロスを少なくできるのみだけでなく、平面ではない形状の被処理物1の加熱も比較的簡単になる。

【0049】また、光源16に短波長すなわち紫外線を用いると、加熱という効果だけではなく有機物8の化学的結合を切断する効果も得られ、さらに洗浄能力を向上することとなる。

【0050】図7にアシスト要素の3つ目を示す。

【0051】前記被処理物1に、ガスのブLOW装置17を用いてガス流21を照射する。被処理物1表面の有機

物8を除去しながら、前記有機物8に覆われている、あるいは接着されている無機物のゴミ19を、このガス流21にて前記被処理物1表面から飛ばしてしまうことを目的としている。従って、放電を起こすためのガスの流量を大きくとって、前記反応性ガス流20を本目的に兼用してもかまわない。また、このガスを被処理物1の冷却、ガスを熱することによる加熱装置として用いることもできる。

【0052】実施例3

図8、図9に実施例3の模式図を示す。図8は正面図、図9は側面図である。放電発生用電極3は棒状であり、これを覆うように金属カバー2を取り付けてある。前記同様に前記金属カバー2内に、ガス供給装置5よりまず不活性ガスであるヘリウムガスを流し、内部をヘリウムガスで置換し、前記放電発生用電極3に高周波電源4より高周波電力を印加すると、前記放電発生用電極3の先端部と対電極10との間で放電する。もちろん前述したようにヘリウムガスでなくアルゴンガスでもよく、さらには前記放電発生用電極3は金属カバー2から被処理物1側に飛び出した構造として、前記放電発生用電極3と前記被処理物1との間で放電させてもかまわない。次にガス供給装置5より、ヘリウムガスは流したままの状態に酸素を加える。放電部9を酸素ガスが通過する課程で前記酸素ガスの一部はイオン、励起種等の活性種となり、金属カバー2の先端部の長細いガス吹き出し口11より、ヘリウムガスと共に反応性ガス流20として吹き出す。前記ガス吹き出し口11から3~5mm離して被処理物1を設置する。前記ガス吹き出し口11から吹き出す酸素のイオン、励起種等の活性種と前記被処理物1の表面の有機物8とが反応し、前記同様に一酸化炭素、二酸化炭素と水の蒸気になり、前記被処理物1表面から離脱する。この洗浄は図示しないダクトフードに覆われた容器内で行われる。また、前述したように金属カバー2は必ずしも必要ではない。また、反応性ガス流20の方向を規制するための手段としてはセラミックでもよい。

【0053】このようなライン状の洗浄を行う装置を本開発者はL-ガンと呼ぶ。この場合の放電形態はグロー放電と思われる。

【0054】前記S-ガン、L-ガンと前記被処理物1とは相対的に移動することで、前記被処理物1の洗浄ポイント、面積を増やすことが可能である。例えば、被処理物1が平板状のウェハーの場合などは、L-ガンを固定して、前記被処理物1を水平方向に動かして洗浄すればよい。

【0055】また、前記被処理物1を放電にさらして行う場合の放電発生用電極3、あるいは放電にさらさずガスを吹き付ける場合のガス吹き出し口11を面状とすることで、前記S-ガン、L-ガンと前記被処理物1を固定したままの洗浄も可能である。さらには、放電発生

用電極3を球面、非球面形状としてもよい。

【0056】排気についてはガン内部に排気口を設けることで、ガンをロボットの手腕に取り付けて洗浄を行うことも可能である。

【0057】実施例4

図12に実施例4の模式図を示す。

【0058】L-ガンの変形タイプである。

【0059】放電発生用電極3が金属カバー2に包まれた構成である。この場合は、金属カバー2に多数個のガス吹き出し口11が開けられている。放電を生じる場所

10

【0060】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、大気圧で放電させ酸素のイオン、励起種の活性種を生成し、それらと有機物との反応を生じせしめて被処理物から有機物を離脱させるという方法であるため、従って、水系を用いない、かつ高速のドライ洗浄が可能となるばかりか、簡単で、かつ装置コストが低くてすむという効果を有する。

【0061】さらには、移動しづらい被処理物に対して、被処理物の使用現場での洗浄が可能であるばかりか、凹凸の激しい被処理物、パイプの内面の洗浄にも対応できる、ウェット洗浄では実現困難な洗浄を可能ならしめるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

\*

\*【図1】本発明の実施例1を示す模式図。

【図2】本発明の実施例2を示す模式図。

【図3】本発明の実施例2の変形を示す模式図。

【図4】本発明の実施例2の変形を示す模式図。

【図5】本発明の実施例2のアシストタイプを示す模式図。

【図6】本発明の実施例2のアシストタイプを示す模式図。

【図7】本発明の実施例2のアシストタイプを示す模式図。

【図8】本発明の実施例3を示す模式図（正面図）。

【図9】本発明の実施例3を示す模式図（側面図）。

【図10】本発明の実施例2による用途例を示す模式図。

【図11】本発明の実施例2による用途例を示す模式図。

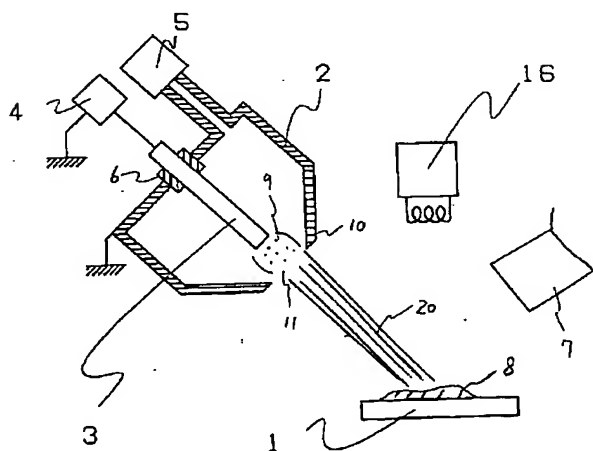
【図12】本発明の実施例4を示す模式図。

【符号の説明】

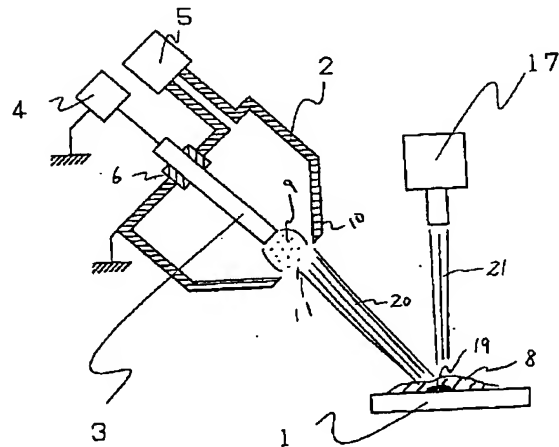
- 1 被処理物
- 2 金属カバー
- 3 放電発生用電極
- 4 高周波電源
- 5 ガス供給装置
- 6 絶縁物
- 7 ダクト
- 8 有機物
- 9 放電部
- 10 対電極
- 11 ガス吹き出し口
- 20 反応性ガス流

30

【図6】

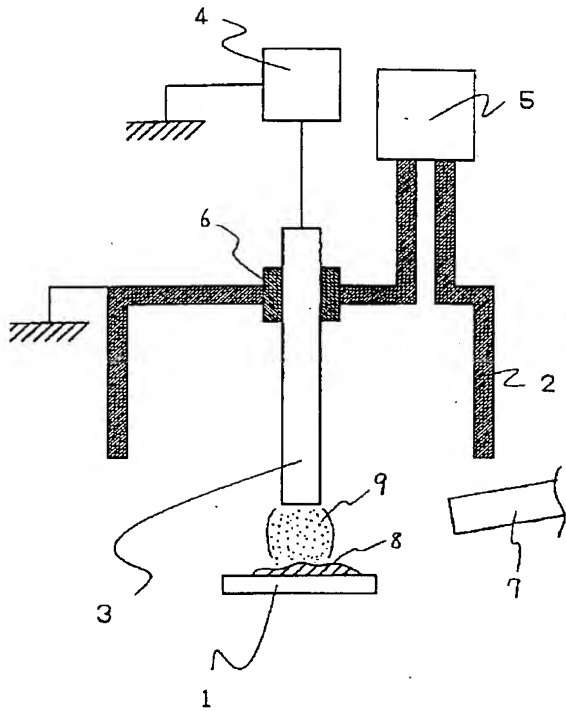


【図7】

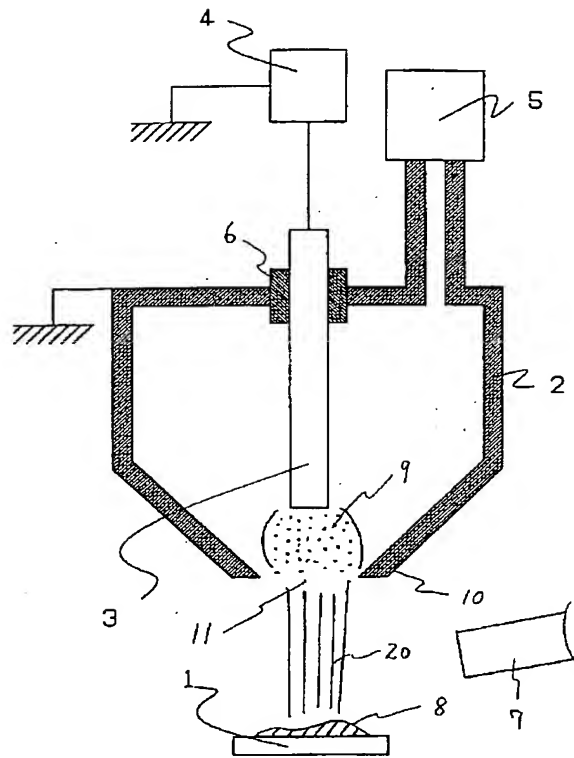




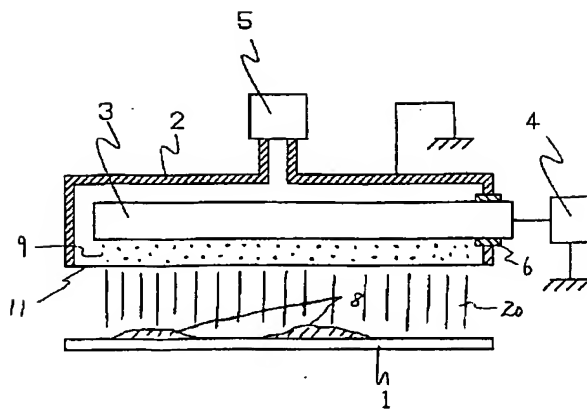
【図1】



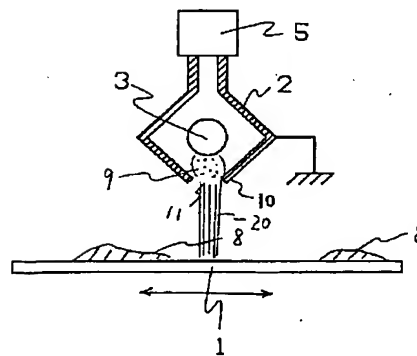
【図2】



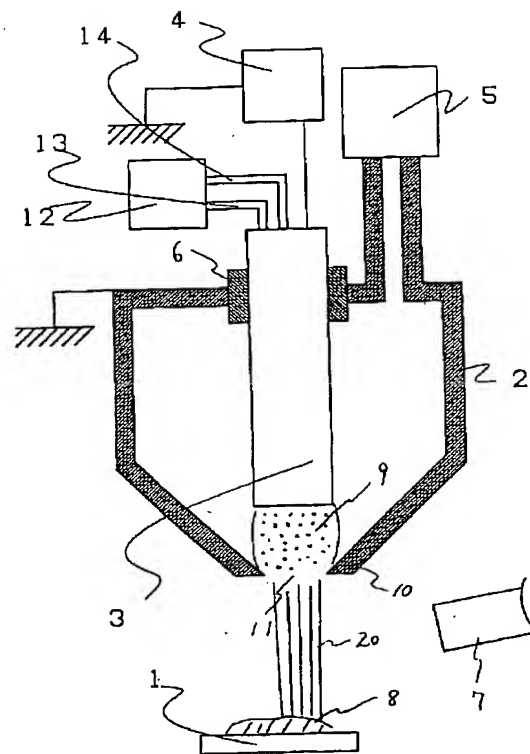
【図8】



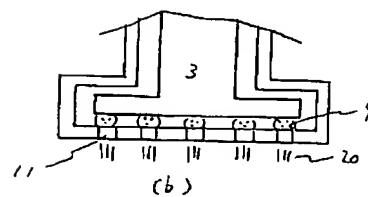
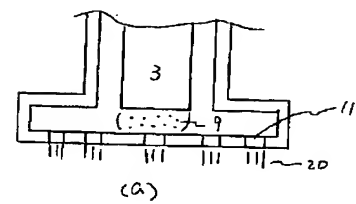
【図9】



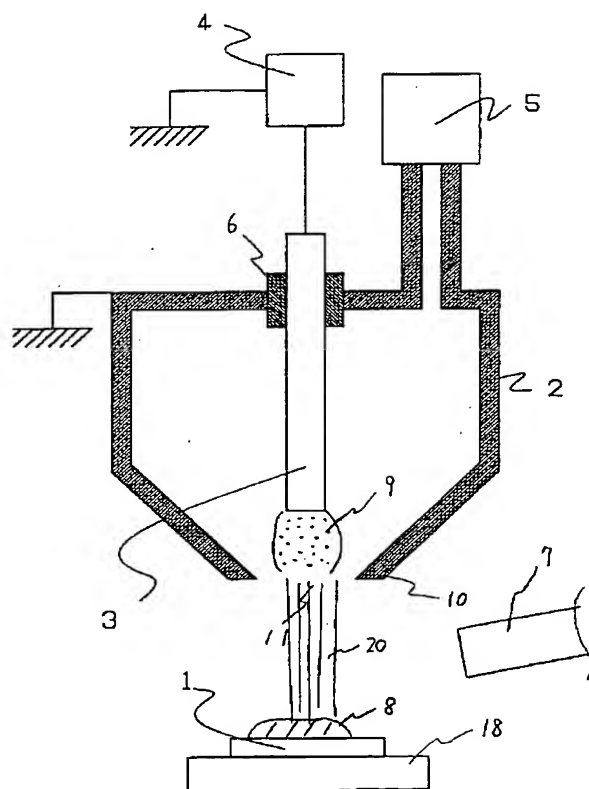
【図4】



【图 12】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 倉科 修  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー  
エプソン株式会社内

(72)発明者 村井 正己  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー  
エプソン株式会社内

(72)発明者 森 勇藏  
大阪府交野市私市8丁目16番9号

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**